

II. JACOBI KEILL, *M.D.* *De Viribus Cordis Epiſtola.*

Viro Celeberrimo

RICHARDO MEAD, *M. D.*

S. P. D.

Jacobus Keill.

EPiſtolam D. *Jurin*, Tibi, Vir Clariſſime, inſcriptam, in Actis Philoſophicis nuper publicatam legi; in quâ, ea quæ à me traduntur de viribus Cordis, infirmare conatur vir Doctiſſimus. Cum æſtimatio virium, quibus Cor Sanguinem expellit, à *Borellio* facta, fere omnibus valde incredibilis videbatur, non me temerarium, non *Borelli* nomini injurioſum, non orbi literato ingratum facturum exiſtimavi, ſi ad verum propius accedere tentarem. In quo Tentamine, non accuratam virium Cordis definitionem mihi propoſitum erat dare, ſed potius methodum, quâ hæ vires forte inveniri poſſent, indicare; & Geometriæ peritiores ad Problematis valde deſiderati inveſtigationem incitare. Quo animo tentamen illud primùm ſuſcepi, eodem ea, quæ in eo reprehendit vir Doctiſſimus, nunc defendam. Ne-

quaquam enim mihi honorem quæro (utcunque parva mea existimatio sit, est certe debito major) sed Genti Medicæ lucem undecunque illatam gaudeo. Idcirco non ut Decreta mea sustineam, sed ut vir huic negotio plusquam par, suas demonstrationes secum reputare, & Reipublicæ Literariæ correctiores denuo reddere dignetur, hanc Tibi scripsi literam. Quem enim Adversarius Patronum sibi ambivit, ego Te judicem Controversiæ intelligentem & æquissimum mehercule exopto.

Præcipuum quod *Borellio*,-D. *Moreland*, mihi objicit vitium est, quod in Potentiâ Cordis æstimandâ, quam rationem ad pondus iners, vel corporis gravitatem obtineat, determinare suscepimus. " Sed Cor, inquit, " cum & ipsum inter contrahendum movetur, & corpora " opposita, Sanguinem nempe & arteriarum tunicas " in motum impellit, patet ejus *Potentiam* non aliâ " ratione sciri posse quanta sit, quam ut motus hujus " quantitatem cognitam teneamus. *Motus* autem qui" libet cum pondere quiescente comparari non magis " potest, quàm linea cum rectangulo." At à nemine certè nostrûm, quod scio, est *Motus* Cordis cum pondere quiescente comparatus. Potentiam autem Cordis, seu vim Cordis motricem & Sanguinem impellentem cum pondere conferre, quid prohibet non video. Quamquam enim inter *Pondus* & *Motum* corporis solidi nulla sit relatio, vis tamen motrix, si in fluidum agit, ad vim gravitatis quandam certe rationem habet. Et revera vis corporis motrix, certam in fluido motûs quantitatem in dato tempore efficiens, æqualis est ponderi, quod vi gravitatis cadendo, in eodem tempore, eandem motûs quantitatem sibi acquirit. Hinc vis, quâ ex orificio aliquo aqua exprimitur, certo ponderi æqualis esse dicitur: quia pondus datum, & vis aquam exprimens æquales motus in temporibus æqualibus generant.

nerant. Hic genuinus Corollarii *Newtoniani* ſenſus mihi videtur eſſe, nec ab hoc ſenſu diſcrepant, quæ de Cordis viribus explicui. Verba *Newtoni* ſunt, *Vis, qua totus aquæ exilientis motus generari poteſt, æqualis eſt ponderi &c.* quæ non ſatis attendiſſe videtur *Jurinius*, cum dicit *Pondus autem illud quo motus aquæ ex vaſe effluentis generari poteſt*, &c.

Sed ſi hâc re à nobis peccatum eſt, cum ſummis certe hujus ſæculi Geometris *Hugenio* & *Newtono* peccavimus, quorum uterque vim fluidorum per vim gravitatis exponit. Nec in *Corol.* prædicto id ſolummodo facit *Newtonus*, ſed in aliis etiam locis oſtendit Methodum, quâ ratio reſiſtentiæ Medii, id eſt, actionis fluidi in corpus ſolidum, ad vim Gravitatis vel centripetam inveniri poteſt, ut videri licet in *Prop.* 4*ta* & 5*ta* Libri ſecundi, eorumque Corollariis. Alia profecto eſt actio fluidorum in ſolidum, & alia ſolidorum in ſe invicem. Fluidum datâ velocitate motum, datum pondus ſuſtinere poteſt, cum fluidi partes ſibi mutuo continuò ſuccedentes in pondus impingunt, adeoque vis fluidi eſt revera ponderi æqualis; ſed cum Solidorum non par eſt ratio, eorum Vis cum Gravitate comparari nequit.

Me inſuper reprehendit Vir ingenioſiſſimus, quòd velocitatem Sanginis è corde detruſi, per totam ſyſtolem æqualem poſui, quam ille valde inæqualem eſſe demonſtravit. Verum à me nuſquam Sanguini æqualis data eſt velocitas, ſed pro ſummâ omnium velocitatum mediam poſui. Sed utrum æqualis vel inæqualis eſt Sanguinis è Corde ejecti celeritas, nondum ſatis mihi conſtat; certe quæ pro æquali velocitate ſtat ratio, ea mihi in præſens firmior videtur.

Sic emaculatis vitiis quæ in primâ noſtrâ methodo reprehendit vir Cl: quid in alterâ quæ ſubjuncta eſt, illi diſplicet, videamus. Et eſt certe aſſumptio illa quæ à *Borellio*, aliiſque viris doctis ſæpius uſurpata eſt,

nempe, quod similium musculorum vires sunt in ratione ponderum. Aliam virium rationem in Theoremate 5to stabilire conatur *Jurinius*: sed cum ex communi omnium suorum Theorematum Principio oritur demonstratio, communi etiam eorum fato involvetur: Si enim principium illud fallax est, (ut mihi videtur) nec ad casus ad quos adhibetur, congruit; corruunt certe omnia, quæ hâc basi innituntur. Supponit Vir Clar: Vasorum tunicas in Sanguinem intùs contentum impetu irruere, & motûs sui partem Sanguini ictu communicare: & hîc in motu Cordis, vult Ventriculum tanquam solidum Corpus, datâ velocitate motum, in Sanguinem impingere, & ictu motûs sui partem illi impertire: quæ suppositio nec Sanguinis nec Cordis, nec Aeris è Pulmone expressi motui competit, nec ullâ minimorum ictuum reiteratione, horum motibus ita accommodari potest, quin quæ inde deducentur conclusiones pro incertis & omnino falsis haberi debeant.

Cum inter Sanguinem & Cordis intimum nullum intercedit spatium, sed est alter alteri contiguus, non ictu hoc in illum, sed pressu agit: nec ullam in initio suæ contractionis celeritatem ventriculi habent, sed se contrahendo velocitatem tempore acquirunt, tanquam gravia cadendo, vel ut fluida rarescendo, ex quo forte omnis vis Cordis oritur. Adeoque non æquabilis est motus contractionis, ut vult Vir Doctissimus, sed est motus instar cadentis acceleratus. Idem igitur est discrimen inter ictum quo Cor Sanguinem ferire vult *Jurinius*, & pressuram quâ Cor revera in Sanguinem agit, quod est inter actionem corporis solidi moti, & vim gravitatis: sed ipso fatente, hæc comparari nequeunt, adeoque pressura seu actio cordis in Sanguinem per ictum nec à Viro laudato exposita est, nec unquam exponi potest. Hanc sententiam confirmat ipsa Cordis potentia à Viro Cl. inventa. Si enim pondus datâ velocitate motum,

cordis

cordis potentiæ æquale esset, tunc Sanguis omni vi Cordis in pondus illud directe impulsus motum ponderis temporis momento destrueret: sed quocunque magno impetu ponderi occurrat Sanguis, nunquam illi omnem motum in instanti eripiet, adeoque est hoc pondere potentia Cordis minor, nec recte per motum ponderis vires Cordis exponuntur.

Fluidorum vires in corpora solida, ubique eodem prorsus modo quo solidorum vires in se invicem, *Jurinius* æstimat & perpendit, cum tamen maxima intersit differentia; & ab hoc capite fluit quicquid est in illius Propositionibus erroris. Ubi enim corpus solidum, cujus partes firmiter inter se cohærent, in aliud impingit, unaquæque corporis particula simul & semel suam alteri vim impertit; at res aliter se habet in fluidis, in queis nulla est partium cohærentia, nulla fluidi pars, nisi in ipso tactu, in corpus sibi oppositum agit: idcirco cum columna aquæ adversus corpus solidum sursum vertitur, partes columnæ à corpore remotiores nullam illi vim imprimunt. Corpus etiam solidum unicum solummodo ictum alteri communicat; at columna fluidi in corpus sibi oppositum continue agit, & minima columnæ pars minimo temporis momento, ictum infinite parvum illi imprimit, eodem prorsus modo quo gravia cadendo agunt, quibus igitur fluidorum motus recte comparatur. Porro omnis motus corporis solidi in alterum directe impingentis in temporis momento destrui potest: sed motus solidi vim fluido imprimentis, non nisi gradatim imminuitur, & in dato tempore evanescit, pari ratione, quâ Gravitas in corpus sursum missum vim suam exerit. Ex quibus satis abunde constat, inter vim fluidi in motum acti, & vim gravitatis magnam esse affinitatem, & unam per alteram recte exponi posse; vim autem corporis solidi ad vim gravitatis referri non posse. Cumque hanc differentiam

rentiam non ſatis attendiſſe videtur Doctiſſimus *Jurinius*, à vero multum aberraſſe mihi videtur. Si igitur ſepoſitâ ſuâ, de Vaſorum ictu, hypotheſi, & vi preſſuræ, quâ Natura utitur, pro Principio adhibitâ, alia Theoremata de Cordis & Sanguinis motu & viribus, elegante ſuâ demonſtrationis methodo, conſtruere dignabitur, ſeſe dignum, mihi certe gratum, nec eruditis inutile præſtiterit. Tu, qui Rei Medicæ principatum tenes, Vir Ampliſſime, diſſentientium diſputationes tuâ prudentiâ ita moderari digneris, ne Indoctis ludibrio, ſed ut Doctis emolumento eſſe poſſint. Dabam *Northamptoniæ* 23. die *Junii* 1719.

III. *An account of ſome Experiments relating to the Specifick Gravity of Human Blood. By* James Jurin, M. D. *and* F. R. S.

IT is well known from the Obſervations of Mr. *Leeuwenhoek* and others, that Human Blood conſiſts of red globular Particles, ſwimming in a pellucid *Lympha*, or *Serum*. Which two different Subſtances, tho' of unequal Specifick Gravities, yet ſo long as they continue to circulate in the Veins and Arteries, are prevented from ſeparating by their Motion and Warmth. But when the Blood comes to ſtagnate and cool in a Porringer, the globular Particles uniting together by their attractive Power, and ſinking by their Weight, which is greater than that of the *Serum*, form the *Coagulum*, or *Craſſamentum*, at the bottom of the Porringer, the *Serum* ſwimming above it.

Things always happen in this manner, when the *Craſſamentum* is at liberty to ſubſide: but it often falls out, that, either by its adheſion to the ſides of the Veſſel, or by the bubbles of Air, which the Blood